

и практика : [интернет-журн.]. 2017. № 12. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32331452> (дата обращения: 30.08.2020).

2. Управление человеческими ресурсами : учебник для бакалавров / под ред. И. А. Максимцева, Н. А. Горелова. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Юрайт, 2014. 526 с. Сер.: Бакалавр. Углубленный курс.

3. Козлова О. А., Сычева М. Н. Инновационные методы обучения персонала: зарубежный и отечественный опыт // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 6. С. 160–164.

4. Нестерова М. Когнитивный подход в практике корпоративного обучения // Філософія освіти : [интернет-журн.]. 2011. № 1–2 (10). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kognitivnyy-podhod-v-praktike-korporativno-go-obucheniya/viewer> (дата обращения: 30.08.2020).

5. Епишкин И. А., Шобанов А. В. Основы управления персоналом : учеб. пособие для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки «Управление персоналом». М. : МГУПС (МИИТ), 2015. 119 с.

О. Г. Жижина
А. А. Корнеев
Т. В. Ахутина

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова
Москва, Россия

Применение кластерного анализа в обработке данных нейропсихологического обследования детей 6–9 лет

Представлены результаты выделения групп детей дошкольного и младшего школьного возраста с отставанием отдельных когнитивных функций на основании кластеризации результатов нейропсихологического обследования. Использование метода к-средних на трех интегральных показателях состояния управляющих функций, функций переработки слуховой и зрительно-пространственной информации детей позволило выделить пять групп детей, две крайние — с относительно хорошим и плохим состоянием всех трех групп функций,

а также три группы детей, которые продемонстрировали относительную слабость только одной функции. Также показана согласованность результатов кластерного анализа и результатов выполнения детьми компьютерных нейропсихологических методик. В дальнейшем метод может быть использован для более точного определения слабых функций по результатам нейропсихологического обследования.

Ключевые слова: нейропсихологическое обследование, кластерный анализ, младшие школьники, дошкольники

**Olesya G. Zhizhina
Aleksei A. Korneev
Tatiana V. Akhutina**

*Lomonosov Moscow State University
Moscow, Russia*

Cluster Analysis of Results of Neuropsychological Assessment in 6–9 Years Old Children

We present the results of identifying groups of children of preschool and primary school age with a relative weakness of different cognitive functions. The cluster analysis of the results of neuropsychological assessment was used. We used k-means clustering method, three integral indexes of the state of executive functions, functions of processing auditory and visual-spatial information of children. The results allow distinguishing 5 groups of children, two ones with a relatively good and poor state of all three functions, as well as three groups of children who demonstrated relative weakness of only one function. In addition, we also show the consistency of the results of cluster analysis and the results of children performing computer neuropsychological techniques. In the future, the method can be used to more accurately determine weakness of functions based on the results of neuropsychological assessment.

Keywords: neuropsychological assessment, cluster analysis, younger students, preschoolers

Введение. Одна из задач, которые решаются в рамках нейропсихологической диагностики детей дошкольного и младшего школь-

ного возраста, это выделение детей с различными вариантами дефицита отдельных когнитивных компонентов. В рамках отечественного нейропсихологического подхода для этих целей используется нейропсихологическое обследование, которое позволяет оценить различные группы когнитивных функций [1]. На основании рассчитываемых показателей выполнения нейропсихологического обследования можно достаточно просто выделить детей с общим хорошим или плохим уровнем развития когнитивных функций. Но при этом отдельной и более тонкой задачей является выделение детей с относительной слабостью какой-либо одной группы функций при достаточной сохранности всех остальных. Особенно интересно выделение таких детей в нормативной выборке, что может позволить в перспективе более точно выявлять детей, входящих группы риска появления трудностей обучения, и проводить с ними коррекционную работу.

Целью нашей работы было выделение на основе результатов нейропсихологического обследования групп детей с относительной слабостью следующих когнитивных компонентов: функций программирования и контроля (управляющих функций), а также функций переработки зрительно-пространственной и слуховой информации.

Материалы и методы. Мы проанализировали результаты нейропсихологического обследования большой выборки детей 6–9 лет (всего 373 чел.: 99 дошкольников, 91 первоклассник, 116 второклассников и 67 третьеклассников). Все дети не имели диагностированных нарушений в развитии, то есть представляли собой группу нормы. По результатам нейропсихологического обследования рассчитывались интегральные показатели состояния трех групп функций: управляющих функций, функций переработки слуховой и зрительно-пространственной информации. Для выделения групп детей с относительным отставанием отдельных функций мы использовали кластерный анализ по методу *k*-средних, который проводился на трех названных интегральных показателях.

Результаты. Проведенный анализ позволил выделить пять групп детей, средние значения интегральных показателей которых представлены ниже (показатели рассчитываются по принципу

штрафных баллов — чем выше значение, тем хуже состояние оцениваемой функции, рис. 7).

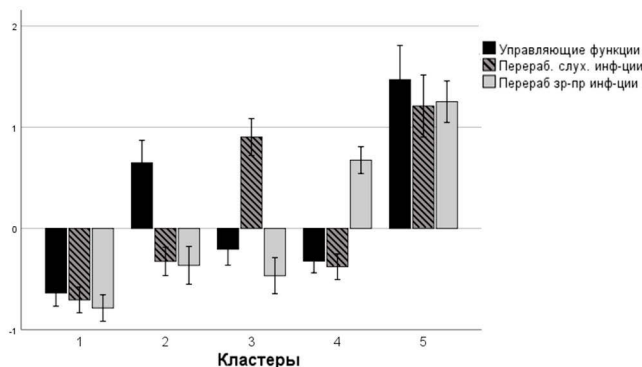


Рис. 7. Средние показатели состояния анализируемых групп функций в пяти выделенных кластерах

Как видно из приведенных данных, детей из выделенных групп можно описать так:

- 1) с хорошим развитием всех исследуемых функций (85 чел.);
- 2) с низким уровнем развития функций программирования и контроля (63 чел.);
- 3) с низким уровнем развития функции переработки слуховой информации (76 чел.);
- 4) с низким уровнем развития функции переработки зрительно-пространственной информации (106 чел.);
- 5) с низким уровнем развития трех исследуемых функций (43 чел.).

Результаты дисперсионного анализа показывают общее различие между группами по всем трем функциям ($p < 0,001$ во всех случаях), что ожидаемо. При этом попарное сравнение групп с поправкой Тьюки показывает отсутствие различий по показателям управляющих функций между группами со слабостью переработки слуховой и зрительно-пространственной информации ($p = 0,797$), по показателям переработки слуховой информации — между группами со слабостью управляющих функций и функции переработки зрительно-пространственной информации ($p = 0,693$), а также между группой

детей со слабостью переработки слуховой информации и группой детей с низким уровнем развития всех функций ($p = 0,573$). Наконец, по показателю переработки зрительно-пространственной информации незначимо различаются группы с относительной слабостью управляющих функций и функции переработки слуховой информации ($p = 0,356$), остальные различия высоко значимы ($p < 0,001$). Таким образом, можно отметить, что вторая, третья и четвертая группы не отличаются друг от друга только по одному, «слабому» индексу.

Также важно сказать, что дети из разных кластеров оказались достаточно равномерно распределены по возрастным группам, то есть относительная слабость отдельных функций может проявляться независимо от возраста. Этот результат позволяет заключить, что полученные кластеры не связаны с различиями между возрастными группами. В нашем исследовании все дети выполняли компьютерные методики, направленные на оценку тех же когнитивных функций, которые являлись основанием для кластеризации. Они показали сходные значимые различия в успешности представителей разных групп, что указывает на устойчивость полученных результатов.

Заключение. Используемый метод кластерного анализа позволил выделить в нормативной выборке группы детей с относительной слабостью отдельных функций при сохранности других. В дальнейшем метод может быть использован для более точного определения слабых функций по результатам нейропсихологического обследования.

1. Корнеев А. А., Ахутина Т. В. Подсчет нейропсихологических индексов // Методы нейропсихологического обследования детей 6–9 лет. М. : Секачев, 2016. С. 171–186.